

آشنایی ایرانیان با علوم و فناوری جدید



توفیق حیدرزاده، مدرس و پژوهشگر تاریخ علم، دانشگاه کالیفرنیا، ریورساید

این مقاله گزارش فشرده و مختصری است از ورود علم و تکنولوژی جدید اروپایی به ایران از قرن ۱۵ میلادی تا تاسیس دانشگاه تهران^۱.

اگرچه ایرانیان با برخی از مصنوعات جدید اروپایی (عمدتا سلاح های آتشین) از نیمه دوم قرن پانزدهم میلادی و با معدودی از نظریه های علمی جدید از اواسط قرن هفدهم میلادی آشنا شدند، اولین مدرسه به سبک اروپایی ها یعنی دارالفنون در نیمه دوم قرن نوزدهم میلادی تاسیس شد. اما حدود یک قرن طول کشید تا اولین دانشگاه به معنای جدید آن در ایران تاسیس شود. پس اگر ایجاد دانشگاه تهران را اولین تلاش نظام مند برای آشنایی با علوم جدید در نظر بگیریم، ایرانیان با وظیفه بسیار دشواری روبرو بودند تا آنچه در ۳۰۰ سال قبلی در مبنای علوم و فناوری در غرب اتفاق افتاده بود در مدت کوتاهی اخذ کنند و به کار بگیرند. این در حالی بود که مدارس قدیم با سابق های نزدیک به هزار سال و با دستانی پر در علوم پیشامدرن همچنان فعال بودند؛ اما در آن ها علمی مانند نجوم یا ریاضیات در سطح بسیار ابتدایی تدریس می شدند یا اصلا تدریس نمی شدند. در نتیجه، بعد از تاسیس دارالفنون دو نظام آموزشی در کشور وجود داشت که اولی سعی می کرد علوم وارداتی را آموزش دهد و دومی نه تنها در تدریس همان علوم کلاسیک فعال نبود، بلکه هیچ عنایتی هم به علوم جدید نشان نمی داد.

^۱ اصل مقاله در شماره ۲۶۸ مجله نجوم (خرداد و تیر ۱۳۹۷) چاپ شده است. در این بازنشر، نویسنده بعضی قسمتها را بسط داده و توضیحاتی اضافه کرده است.

تاریخ آشنایی ایرانیان با علوم و فناوری جدید را بر مبنای رویکردشان به این موضوعات، شاید بتوان به سه دوره تقسیم کرد: دوره ای طولانی از زمان آق قویونلوها تا تاسیس دارالفنون، از دارالفنون تا تاسیس دانشگاه تهران، و سپس دوره ای که تا زمان انقلاب و بعدتر ادامه یافت.

اولین آشنایی ایرانیان با اروپاییان مقارن بود با گسترش متصرفات عثمانی و علاقه اروپاییان - مشخصاً جمهوری ونیز - به اتحاد با اوزون حسن در جهت تحدید گسترش طلبی عثمانی. در دوره ۲۵ سال سلطنت اوزون حسن نمایندگان متعددی بین ایران و ونیز در تردد بودند. در این مدت، دستکم درباریان با مصنوعات مانده انواع ساح های گرم و عینک آشنا شدند. اتحاد اوزون حسن با ونیز ثمری نداد و وی از عثمانیان شکست خورد. ۲۵ سال بعد در هرج و مرج گذشت تا دولت صفوی تاسیس شد و این مقارن بود با تسخیر جزیره هرمز به دست پرتغالی ها که دوره جدیدی را در روابط بین ایران و اروپا باز کرد. تاسیس حکومتی مقتدر که از هندوستان تا عثمانی گسترش داشت ایران را - مخصوصاً بعد از سالهای نخست ۱۶۰۰ میلادی - در چهارراه استراتژیک مهمی قرار داد. زیرا در این سال ها کمپانی هند شرقی انگلیس و کمپانی هند شرقی هلند تاسیس یافتند و رقابت برای دسترسی به هند و آسیای جنوب شرقی شدت گرفت در دوره صفوی (۱۵۰۰ تا ۱۷۲۲ میلادی) اروپاییان زیادی به ایران آمدند و ایرانیان هم به اروپا رفتند؛ اما بیشتر آن ها نمایندگان دولتی و تاجر و مسیونر مذهبی یا جهانگرد بودند. تعدادی از اروپاییان حتی سال ها در ایران زندگی و کار کردند. در این دوره دامنه آشنایی ایرانیان با اروپاییان گسترده شد و ما با سلاجهای جدید، ساعت های مکانیکی، چاپ، کره های جدید جغرافیایی، تلسکوپ (حدود ۶۰ سال بعد از اختراع آن) و نقاشی جدید و پرسپکتیو آشنا شدیم دوره صفوی که تقریباً منطبق است با شروع و اوج انقلاب علمی، یعنی از کپرنیک تا نیوتون، به سبب تشکیل یک حکومت مقتدر مرکزی، رونق اقتصادی، قدرت نظامی و تجارت داخلی و بین المللی، دوره ای بی نظیر در تاریخ ایران است. پادشاهان صفوی مشوق ساخت وساز و نوآوری های معماری و تاسیس مدارس بودند و علما پشتیبانی می کردند. اما مهم ترین ویژگی این دوره ترویج و استقرار شیعه دوازده امامی به عنوان مذهب رسمی کشور بود

هم زمانی دوره صفوی با رشد علوم مدرن در اروپا و سفر متناوب اروپاییان به ایران در این دوره، ممکن است این سوال را پیش بکشد که چرا گفتگویی بین آن ها و علمای ایرانی صورت نگرفت. ما نه در نوشته های اروپاییان - که گاه جزئیاتی را با دقت تمام گزارش می کنند - و نه در نوشته های ایرانی، نشانی از چنان بحث و فحوصی را نمی بینیم. برای یافتن پاسخی به این پرسش، دستکم پنج عامل مهم را باید در نظر گرفت.

یک: حتی تا دهه های آغازین قرن هفدهم میلادی - یعنی حدود ۱۵۰ سال اول دوره صفوی - برخی از مهم ترین نظرهای علمی جدید حتی در اروپا مورد قبول همگان نبود.

دو: اکثر اروپاییانی که به ایران سفر می کردند، بازرگان و دیپلمات و مروج مذهبی بودند و الزاما از جزئیات فنی و دستاوردهای جدید علمی اطلاع نداشتند.

سه: نگاه ایرانیان به غرب و ارزیابی آنها از فرنگیان آنچنان نبود که موجب شود آرای این بیگانه ها را به سهولت قبول کنند و تسلیم نظرات علمی آنها شوند.

چهار: عامل زبان که مانع بزرگی بر سر هر گفتمان احتمالی بود، و

پنج: درتشکیلات آموزش - یعنی مدارس علمیه - آموزش علوم و فلسفه طبیعی یا وجود نداشت و یا بسیار جزئی و ابتدایی بود.

برای توضیح بیشتر این عوامل، می توان مثال هایی از علم نجوم آورد. تا نیمه دوم قرن شانزدهم میلادی، تفاوت اساسی بین نجوم رایج در سرزمینهای اسلامی و نجوم اروپا نمی توان یافت. در واقع، دانش نجوم رصدی و ریاضی در سرزمین های اسلامی در سطحی بالاتر از نجوم اروپایی بود. از اواخر قرن شانزدهم میلادی تا دهه های آغازین قرن هفدهم، پیشرفت های مهمی در نجوم اروپایی رخ داد که یا در زمینه های رصدی و محاسباتی و ابزارسازی بود، یا در حیطه کیهانشناسی و هیت. اما این نظرات جدید - به ویژه آرای کیهانشناختی (مثلا مدل کپلر مبنی بر حرکت بیضوی سیارات به دور خورشید) تا دو-

سه دهه اول قرن هفدهم بین علمای اروپایی هم مقبولیت عام نیافت. برای انتقال این اندیشه های جدید، مسافر اروپایی یا می بایست دانش فنی عمیقی از این نظرات می داشت یا ابزارهای جدیدی را به همراه خود می آورد تا معتقدان نجوم زمین-مرکزی را به برتری نجوم جدید متقاعد کند. همچنین، منجم نوعی ایرانی هم می بایست سوالهایی از جنس سوالهای نجوم قرن شانزدهم و هفدهم اروپا می داشت تا این گفتمان برقرار شود.

از حدود ۷۰ مسافر اروپایی (و همراهانشان) در دوره صفوی، معدودی مانند ژان شاردن، آدام اولناریوس، رافائل دومانس و پیتر دلاواله کم و بیش از اوضاع جدید علمی در اروپا باخبر بودند. اگرچه آن ها اشتیاق ایرانیان را به یادگیری علوم می ستایند و اگرچه از علاقه مفرط ایرانیان به احکام نجومی انتقاد می کنند^۱ یا شیوه تدریس در مدارس ایرانی را درست نمی دانند یا به ناآگاهی ایرانیان از نقشه کشی و استفاده از کره های جغرافیایی جدید ایراد می گیرند، ولی از بحث فنی خود با ایرانیان بر سر مسائل نجومی جدید هیچ گزارشی نمی دهند. شاردن و تاورنیه و دلاواله و یکی دو اروپایی دیگر به گفت و گوهایی مختصر بر سر مسائل جزئی در نجوم یا پزشکی اشاره می کنند. ولی از بحثی اساسی درباره نظرات جدید با علمای مشهور ایرانی سخنی به میان نمی آورند. تنها گزارشی از این نوع را دلاواله مطرح می کند که در لار با ریاضیدان و اخترشناسی به نام زین الدین ملاقات داشته و با او درباره مدل

^۱ مثلا شاردن می نویسد که در اصفهان بیشتر از ستاره های آسمان منجم احکامی وجود دارد (آسترولوژر یعنی منجم معتقد به احکام نجوم و طالع بینی در مقابل استرونومر به معنی اخترشناس)

سیاره ای تیکو براهه صحبت کرده است. این گفت و گو در سال ۹۹۹ هجری شمسی (۱۶۲۰ میلادی) روی داده و نشان می دهد که بعد از آنکه گالیله هلالهای زهره را رصد کرد و بدین ترتیب ثابت شد که زهره به دور خورشید می گردد، هنوز مدل های کپرنیکی و براهه ای در رقابت بودند و مدل کپلری هم هنوز بر سر استنتاج مدارهای بیضوی از داده های رصدی مورد مناقشه بود.^۱ درحالی که بیشتر این سیاحان اروپایی در نوشته هایشان به برتری علمی خود می بالیدند، اشاره ای نمی کنند که در موضوعی خاص، مثلاً در نجوم یا ریاضیات، روش های جدید خود را به ایرانیان یاد دهند یا به مباحثه علمی بپردازند. شاید بتوان دلیل این بی گفتمانی را از نوع نگاه ایرانیان به فرنگیان دریافت: ایرانیان اروپاییان را چگونه می دیدند و توانایی های علمی و فنی آن ها را چگونه ارزیابی می کردند؟



پیتر دلاواله



ژان شاردن

۳ نیکیلا کپرنیک در نیمه قرن شانزدهم میلادی نظریه خورشید مرکزی خود را ارایه داد. این نظریه گرچه برخی از مهمترین مشکلات نجوم زمین مرکزی را حل می کرد ولی شواهدی رصدی و فیزیکی نداشت که حرکت زمین را اثبات کند. در اواخر همان قرن، تیکو براهه که یکی از برجسته ترین رصدگران اروپا بود، مدلی ارایه داد که در آن زمین مرکز عالم بود، خورشید به دور زمین حرکت می کرد، ولی سیارات به دور خورشید می گردیدند. این مدل که مخلوطی از مدل های زمین مرکزی و خورشید مرکزی بود، مشکلات خودش را داشت و چندان دوام نیاورد. در دو دهه اول قرن هفدهم، دو تحول بزرگ در نجوم افتاد: گالیله با رصدهای تلسکوپی، علاوه بر کشفهای بسیار مهم دیگر، هلالهای زهره را کشف کرد و نشان داد که این سیاره مثل ماه به صورت هلالهای مختلفی دیده می شود. رویت هلال زهره در مدل زمین مرکزی ناممکن است و این بهترین شاهد گردش زهره به دور خورشید بود. همچنین، یوهانس کپلر که زمانی دستیار تیکو براهه بود، با تحلیل داده های سیاره ای بسیار دقیق نشان داد که سیارات در مدارهایی بیضوی به دور خورشید حرکت می کنند. نیمه اول قرن هفدهم دوره ای بود که نجوم زمین مرکزی به خورشید مرکزی کپرنیکی و سپس کپلری استحاله می یافت.

گرچه نگاه ایرانیان به فرنگیان - به ویژه در زمان شاه عباس اول - در حال تغییر بود، عناصر پایه ای آن مدت های زیادی بی تغییر ماند. از نظر دینی - که مهم ترین عامل ارزیابی بود - مردم دنیا به دو گروه مسلمان و غیرمسلمان تقسیم می شدند. مسلمانان هم یا شیعه بودند یا اهل سنت. غیرمسلمانان هم یا اهل کتاب بودند یا کافر. در این سلسله مراتب، طبعاً ایرانی شیعه در صدر بود و مسیحیان - گرچه اهل کتاب بودند - نجس تلقی می شدند. آنتونی جنکینسون، از اولین اروپاییانی که در دوره صفوی به ایران آمد و در سال ۹۴۱ هجری شمسی / ۱۵۶۲ میلادی به حضور شاه تهماسب اول بار یافت، گزارش می دهد که شاه از دین او پرسید و در جواب با اینکه تاکید کرد که اهل کتاب است و کافر نیست، شاه عذر او را خواست و گفت ما را نیازی به کافران نیست؛ و موقعی که می - خواست دربار را ترک کند شخصی با دلوی پر از شن، جای پای او را علامت می گذاشت تا بعداً تطهیر شود.

شاه عباس برای اتحاد با اروپا علیه عثمانی، گشایش دادوستد با اروپاییان و احتمالاً به سبب خوی مداراجوی خود روش دیگری در پیش گرفت. او همچنین می خواست به اروپاییانی که در راه سفر به ایران از خاک عثمانی می - گذشتند و مورد آزار و تحقیر واقع می شدند نشان دهد که گرچه ما مسلمانیم ولی رفتاری برعکس عثمانیان داریم. اما به رغم این رویکرد سیاسی شاه عباس، روحانیان و مردم برخوردی دیگر داشتند. شاردن و تاورنیه و دلاواله و دیگران گزارش می دهند که عامه مردم مسیحیان را (و غیر مسلمانان را به طور اعم) کافر و ناپاک و غیرقابل اعتماد می دانند و در ناسزاهایشان کلمه فرنگی را معادل نادان و بی تربیت به کار می بردند.^۱ بهاءالدین عاملی (شیخ بهایی)، شیخ الاسلام دربار شاه عباس، در کتاب جامع عباسی نظر شیعه را درباره اهل ذمه به روشنی می - نویسد، جهاد با اهل کتاب را تا موقعی که به اسلام نگریدند جایز می داند، آنها را نجس می داند و حتی درباره نحوه سوارشد نشان بر چارپایان حکم می دهد. شاگرد او، مجلسی اول نیز در احکام اهل ذمه خود علاوه بر گفته های استادش، مسلمانان را از گزارش احوال خود بر کافران و سکنی دادن جاسوسان کافر بر حذر می دارد و می - گوید که اخیراً کافری نصاری (احتمالاً رافائل دومانس) در شهر آزادانه می گردد و به قول خود راه درست را به مردم نشان می دهد و نمی دانم چرا کسی تا حال این واجب القتل را به سزای اعمالش نرسانده است. پسر مجلسی اول، محمدباقر مجلسی، که از تاثیرگذارترین علمای شیعه عهد صفوی و بعد بود، نیز چنین احکامی درباره اهل ذمه دارد. سوی این دیوار مذهبی، عامل بازدارنده دیگری در ایجاد گفتمان بین اروپاییان و علمای ایرانی وجود داشت. این علما که خود را میراث دار دانشمندان دوره اسلامی می دانستند، با تکیه بر این گذشته پر بار در علم، اروپاییان را به هیچ روی در مقامی رفیعتر نمی دیدند. چگونه ممکن بود که این فرنگیها در علوم می که ابن سینا و طوسی و کاشانی

^۴ ژان دتونو Jean de Thévenot جهانگرد و اهل علم فرانسوی می نویسد که وقتی که در سال ۱۶۶۵ به همدان می رسد و به حمام می رود، مردم بعد از آنکه می فهمند او مسیحی است، رییس حمام را می خوانند و او به ترفندی این مهمان ناخوانده را از حمام بیرون می کند. دتونو بعداً می شنود که برای رفع نجاست او، رییس حمام امر به شستن کل حمام می دهد.

و دیگران به اوجشان رسانده اند، حرفی نو داشته باشند؟ گزارشهای متعددی در سفرنامه های فرنگیان وجود دارد که نشان می دهد ایرانیان غرور و تعصبی سخت نسبت به وسعت و کمال علوم موروثی خود داشته اند. به گفته شاردن، علمای ایرانی اعتقاد داشتند که کلمه ای نمی توان بر آثار به جامانده از گذشتگان اضافه کرد. همو می گوید وقتی ایرانیان می شنوند که در اروپا ابزارهای نجومی بسیار بزرگی به کار گرفته می شود، می گویند آن ابزارها در کتابهای ما هم توصیف شده اند و گذشتگان ما هم آنها را به کار می برده اند. یا وقتی که اشتباه در تعیین موقع اعتدال بهاری را به منجمی در اصفهان گوشزد می کند، پاسخ می شنود که روش محاسبه کاملاً درست است و کاتب در نوشتن اعداد اشتباه کرده است. پس، با در دست داشتن زیجهای کامل و روشهای محاسبه درست یادگار منجمان پیشین، دیگر نیازی به تکرار تجربه های دشوار و وقت گیر نبود.

از طرف دیگر، علما و اهل فن ایرانی با سوالهای جدید یا لاینحل، کشفیات جدیدی که نیازمند توضیحی نوین باشند، یا فعالیت جدیدی که موجی جدید در کارهای علمی و فنی ایجاد کند رو به رو نشده بودند. در اروپا، کشف آمریکا یکی از اولین ترک ها را در جهان بینی ارسطویی ایجاد کرد، چرا که ارسطو و پیروان فلسفه او و جغرافیدانان قرون وسطی اعتقاد داشتند که در آن مناطق حاره جایی مسکون وجود ندارد. یا بعد از فتح قسطنطنیه توسط عثمانیان، دریانوردی اروپاییان در اقیانوس اطلس تحول بی سابقه ای در تلفیق ریاضیات و نجوم و نقشه کشی و محاسبه مختصات نقاط روی زمین و استفاده از قطب نما و تعداد زیادی وسیله علمی جدید ایجاد کرد. موجی که اختراع تلسکوپ و میکروسکوپ ایجاد کرد، داستان دیگری است که در این نوشته نمی گنجد.

هیچ یک از این تحولات در ایران و کشورهای اسلامی نبود. عثمانیها گرچه در ساخت آلات جنگی و دریانوردی قدری پیشرفته تر بودند، ولی در درک پیشامدهای علمی اروپا همان مشکلات و پیشفرضهای ما را داشتند. تشکیلات سیاسی اروپا هم به کل متفاوت بود: در تعداد زیادی دولت شهر ثروتمند پیوسته در حال رقابت، مراکز متعددی برای پشتیبانی فعالیتهای علمی و هنری و فنی وجود داشت، و این رقابت در همه زمینه ها نیروی مولد اکثر نوآوریها بود. فقط کافی است دربار خانواده مدیچی در فلورانس ایتالیا را در نظر بگیریم که از داوینچی تا ماکیاولی و از میکلا آنژ تا گالیله را پشتیبانی کرده بود.

بی تردید، تفاوت زبان هم عامل بازدارنده دیگری بود در آشنایی ما با علوم اروپایی. حتی اگر یکی از این مسافران مثلا کتابی از گالیله یا کپلر با خود همراه می داشت، کسی نبود که با زبان های اروپایی آشنا باشد و متن های فنی علمی را ترجمه کند. ما کسی از علمای آن دوره را نمی شناسیم که زبانی اروپایی بداند و متنی به فارسی یا عربی ترجمه کند. صرفاً تعداد اندکی ارمنی یا چرکسی یا اروپایی مقیم در ایران می توانستند کار ترجمه را بر عهده

بگیرند. حتی اگر ترجمه ای هم صورت می گرفت، بنا بر دلایل پیش گفته، به احتمال زیاد رغبتی به مطالعه آنها نبود.^۱

عامل پنجم، یعنی رکود در آموزش فلسفه طبیعی در مدارس علمیه، شاید مهمترین عامل در عقب ماندگی علمی ما بود. اگر به دوره ای برگردیم که در بیت الحکمه بغداد، اندیشمندانی از ادیان و فرق مختلف، نهضت ترجمه متون یونانی و پهلوی و سریانی و هندی را به عربی آغاز کردند، شوقی عظیم به دانستن می بینیم و فکر نقادانه ای که به اهمیت علم پی برده بود. از این رو بزرگانی چون خوارزمی و ابن مقفع و بنو موسی و حنین بن اسحاق و بسیاری دیگر سر بر آوردند که ثمره این اشتیاق به دانستن بودند. چنین فضایی در دوره صفویه دیده نمی شود. در مدارس علمیه، میزان آموزش علوم (منظور علوم طبیعی) در حداقل بود و بعضی از رشته ها اصلاً تدریس نمی شد. حتی رشته هایی مثل نجوم در حد بسیار ابتدایی تدریس می شدند. تلاش حکومت و مدارس علمیه این بود که مبانی مذهب شیعه تثبیت شود. مهمترین مساله حفظ شعایر دینی و امور مذهبی بود. در این خط فکری، تلاش همه جانبه ای دیده می شود که علوم طبیعی همچون پزشکی و اخترشناسی و تاریخ طبیعی هم دینی شوند و تاویل و تفسیرشان بر مبنای روایات قرار گیرند. می دانیم که مثلاً اولین تلسکوپ حدود ۶۰ سال بعد از اختراع آن به ایران رسید و دست کم در دربار به نمایش درآمد. ولی هیچ گزارشی نداریم که چه رصدهایی با آن انجام دادند. اگر عالمی علاقه مند به نجوم - از سر کنجکاوای که نشانگر روح علمی است - این ابزار را به کار می گرفت و از عجایب رصد با آن می نوشت و استفاده آن را ترویج می کرد، یا حتی در رد استفاده آن رساله ای می نوشت، موج علمی جدیدی شروع می شد. ولی این دوربینها و ساعتها و کره های جدید و دهها وسیله دیگر گویی هیچ زخمه ای به تار بی تحرک علوم طبیعی این دوران نزد. ولی بیشترین تعداد کتابهای فارسی طالع بینی از زمان رصدخانه مراغه تا دارالفنون در دوره صفویه نوشته شده است.

بی تردید دانشگاههای اروپا هم که همه مدارس دینی بودند در آغاز پذیرای علوم جدید نبودند. اما همه پیشقراولان علوم جدید تحصیلکردگان همین دانشگاههای دینی بودند و همه سخت موحد و دیندار. گالیله کاتولیکی متعصب بود، کپرنیک خود کشیش بود و نیوتون - پدر فیزیک جدید - بیشتر از فیزیک و ریاضیات، در باره الهیات نوشت. حتی ماکسول که به تعبیری بزرگترین فیزیکدان مابین نیوتون و اینشتین است، کشیشی والامقام در کلیسای اسکاتلند بود. اما نگاه اینها به عالم و درکشان از روش جدید علمی مابینتی با اعتقادات مذهبی شان نداشت. جالب

^۵ علمای دینی حتی تا اواخر دوره قاجار مخالف آموزش زبانهای خارجه بودند. ملا عبدالرسول کاشانی (درگذشته ۱۳۲۵ شمسی) که یکی از روحانیان متجدد دوره مشروطه بود روحانیان دیگر را خطاب قرار می دهد و می پرسد: "می گویی تحصیل زبان فرانسه نباید کرد، آیا زبان فرانسه دانستن عیب است؟ ... چه شده زبان فارسی یا ترکی ضرری به دین نمی زند، فرانسوی می زند؟"

توجه است که با رواج الهیات طبیعی در قرن ۱۷ و بعد، همه این کشفیات جدید در جهت اثبات خالق و نوشته های کتاب مقدس به کار گرفته شدند. چنین داستانی هیچگاه در مدارس علمیه ما مجال بروز نیافت.

در دوره صفوی علوم جدید اروپایی از طریق مسافران یا ترجمه کتاب به ایران منتقل نشد، ابزارهای جدیدی مانند تلسکوپ و ساعت جیبی و عدسی مقعر و قطب نما و کره جغرافیایی و... به ایران آمد و دستکم درباریان و افرادی که با اروپاییان دادوستد داشتند با آنها آشنا شدند. بی تردید، این ابزارها مایه تعجب و به قول شاردن "مایه حسادت" ایرانیان می شد. ولی این ابزارها از دید ایرانیان برتری اروپاییان را فقط در حیطه حرف و صنایع و گاه «نیرنجات» (از علوم قدیم در حوزه سحر) نشان می داد و ربطی بین آنها و علوم رسمی مدرسی برقرار نمی شد. اروپاییان نیز در ساخت اسطرلاب که محصول علم و صنعت بود به گرد ما نمی رسیدند!

این دوره احساس برتری و بی نیازی تا اوایل قرن نوزدهم - که جنگ ایران و روس در گرفت و به شکست فاحش ایرانیان انجامید - طول کشید. در این دوره، انقلاب علمی در اروپا کاملاً به ثمر نهشته بود و انقلاب صنعتی شتاب می گرفت. شکست ایران و واگذاری بلاد مسلمین به روسیه کافر (که به قول شاردن در نظر ایرانیان از بکان فرنگ بودند) ایرانیان را متقاعد کرد که اروپاییان دستکم در فنون نظامی از ما برترند. درحالی که قرنهای تلقی ما این بود که این فرنگیان کافر در دوردستها هستند و خطری برای ما ندارند، در مدت کوتاهی باید می پذیرفتیم که آنها در همسایگی ما و بسیار قویتر از ما هستند. وارد شدن ایران در «بازی بزرگ» روس و انگلیس و (برای مدتی فرانسه)، در حالی که سخت افزار و نرم افزار قابل مقایسه نداشتیم، ایران را در موقعیت ضعف و اطاعت قرار داد.

اولین تلاش برای مدرنسازی ارتش در زمان عباس میرزا، به سبب رقابت روس و انگلیس، ناموفق ماند. بعد از جنگ اول ایران و روس، پنج محصل به انگلستان اعزام شدند؛ ولی قبل از پایان تحصیلاتشان به ایران بازگشتند. ۲۵ سال بعد، پنج دانشجوی دیگر به فرانسه فرستاده شدند تا در پیاده نظام و سواره نظام و پزشکی و چیت سازی و شکر صاف کردن و بلورسازی و علم معادن و ساعت سازی دانش بیندوزند. این گروه نیز پیش از اتمام تحصیلات، به دلیل انقلاب ۱۸۴۸ فرانسه و مرگ محمدشاه به ایران بازگشتند.

اولین مدرسه به سبک اروپایی - یعنی دارالفنون - در سال ۱۲۳۰ هجری شمسی / ۱۸۵۱ میلادی افتتاح شد تا دانشجویانی را در مهندسی، داروسازی، پزشکی، معادن و فنون نظامی آموزش دهد. همه استادان دارالفنون اروپایی بودند و سطح آموزش در برخی رشته ها معادل دبیرستان بود. ورودی مدرسه ۱۱۰ دانشجو بود و به سبب کمبود استاد و مترجم، پذیرش دانشجویان جدید بعد از فارغ التحصیلی دانشجویان قبلی صورت می گرفت. به همین دلیل، دارالفنون در مدت ۴۰ سال اول فعالیت حدود ۱۲۰۰ فارغ التحصیل داشت. در سال ۱۲۳۷ هجری شمسی / ۱۸۵۸ میلادی، از میان دانشجویان فارغ التحصیل دوره اول ۴۲ نفر به فرانسه اعزام شدند که بعد از حدود هفت سال به کشور بازگشتند. از میان این ۴۲ نفر ۱۲ نفر علوم نظامی خواندند، یک نفر نجوم، سه نفر ریاضیات، چهار نفر شیمی

و داروسازی و بقیه در ذوب فلزات و معدنشناسی و درودگری و نقاشی و علوم سیاسی و کاغذسازی تجربه اندوختند. اما همین حاملان علوم مدرن از روز اول با دو مشکل اساسی رودررو بودند: اول اینکه آنها مجبور بودند زیر دست افرادی کار کنند که هیچ آشنایی با علوم اروپایی نداشتند و دوم اینکه برای کاری که در اروپا آموخته بودند، زیرساخت مناسب در ایران نداشتند. مثلاً محمودخان منجم قمی که سالها با لووریه، یکی از مشهورترین اخترشناسان اروپا، کار کرده بود، ناظم تلگرافخانه شد و میرزا عباس خان که هفت سال ریاضیات خوانده بود، کوتاه مدتی معلم دارالفنون شد و بعد به حکومت گیلان رسید. در این سرمایه گذاری علمی تنها فارغ التحصیلان پزشکی و نظام توانستند در رشته خود - اما بدون داشتن امکانات جدید - کار کنند.

به این ترتیب، در اوج انقلاب علمی و صنعتی اروپا، مثلاً موقعی که جیمز کلارک ماکسول نظریه الکترومغناطیسی خود را در سال ۱۸۵۶ میلادی منتشر می کرد، یا لرد کلوین مابانی ترمودینامیک را می نوشت، ما حدود ۱۰۰ دانشجوی مشغول به تحصیل در دارالفنون داشتیم و ۱۰۰ فارغ التحصیل که ۴۰ نفر آنها در اروپا دوره دیده بودند. از میان این ۲۰۰ نفر، دانش آموزان بسیاری در حد دبیرستان بودند و تعداد کسانی که در علوم پایه تحصیل کرده بودند به تعداد انگشتان دست می رسید. آنهایی هم که در رشته های مهندسی دانش آموخته بودند، در جامعه و اقتصادی که در آن مهندسی تعریفی نداشت، محلی برای عرض اندام نداشتند.

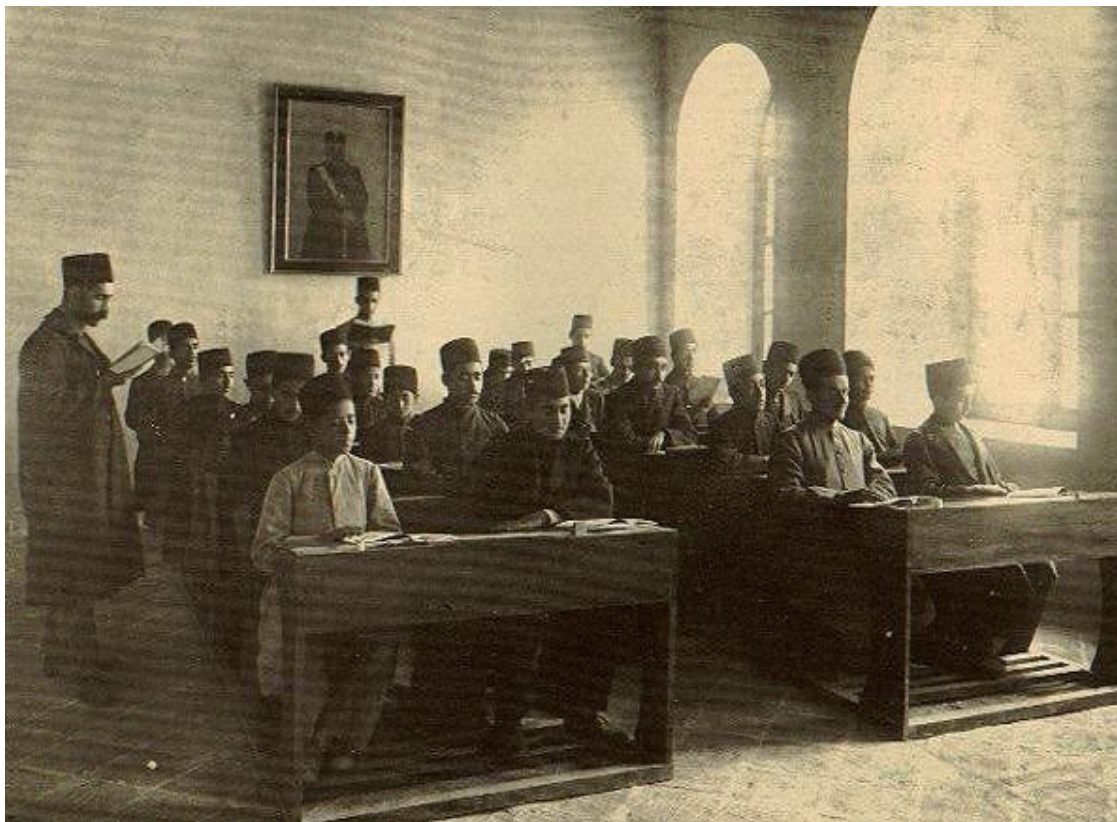
عموماً در کشورهایی که فاقد علوم بومی بودند، دولت محلی یا استعمارگران در انتقال علوم و فناوری جدید با ممانعتی جدی روبه رو نمی شدند. اما در کشورهایی که سنتی دیرینه در علوم داشتند، متولیان علوم سنتی، علوم غربی را به مانند رقیبی قدرتمند می دیدند و چون درکی از اهمیت و توانایی علم جدید نداشتند در پذیرش آن ممانعت ایجاد می کردند. در ایران هم چنین بود و ورود علوم غربی با فرنگی مآبی یکسان تلقی می شد و به تصورشان نهایتاً به ترک دین و سنتها و ارزشها می انجامید. در نتیجه نظام آموزشی سنتی، یعنی مدارس علمیه آغوشی باز برای علم جدید نداشتند و همانطور که در بالا گفته شد، مدارس علمیه به یکی از مهمترین عوامل موثر در دفع علوم جدید تبدیل شدند. این مدارس که نهاد اصلی آموزش در کشور بودند، نه اشتیاق (و توانایی) آن را داشتند که علم جدید را یاد گیرند، به اهمیت آن پی ببرند و خود مروج آن باشند و نه گزینه ای دیگر می - توانستند ارائه دهند. اولین و مشهودترین عکس العمل این نظام سنتی مخالفت با تمام مظاهر تمدنی غرب بود و در موارد اندکی اختیارسکوت و انتظار. شیخ فضل الله نوری در لوایح خود از هجوم این فساد فرنگی می نالد و در لعن مشروطیت از دانشمندان علوم طبیعی هم نام می برد:

این مجلسی که می بینید که در تحت استیلا و استبداد لامذهبان و آزادی طلبان واقع شده است و مجاری احوال و اوضاع آنرا مستقیماً بر سیاق پارلمنت های اروپا اداره می کنند - آیا مجلس امر به معروف و نهی از منکر است؟ یا مجلس نهی از معروف و امر به منکرات؟... آیا فرق فاسده مفسده... آشکارا بر نوامیس الهیه

استخفاف نمی آورند؟ و بی محابا... گالیله و نیوتون و کپلر و هوگو و روسو العیاذ باللہ از علمای امت و

انبیای بنی اسرائیل افضل نمی شمارند؟

گرچه تعدادی هم نفعی در آموختن علوم غربی می دیدند، ولی تعدادشان ناچیز بود. نظام آموزشی سنتی یا همان مدارس علمیه تا به امروز هم نتوانسته است تدریس علم مدرن را به عنوان بخش کوچکی از برنامه درسی خود قبول کند.



نمایی از یک کلاس درس در مدرسه دارالفنون

در فاصله ۳۰ سال بعد از مرگ ناصرالدین شاه و برآمدن رضاشاه، دو رویداد مهم داخلی و بین المللی بر زندگی ایرانیان تاثیرشگرفی داشت: انقلاب مشروطیت که فعالیت متجددان را رونق بخشید و انقلاب روسیه، که نفوذ این کشور را - حداقل برای مدتی - تقلیل داد و ایران را از دور رقابتهای دو ابرقدرت خارج کرد. با روی کار آمدن رضاشاه، مدیریت کشور براساس تمرکزگرایی و مدرنسازی و ملی گرایی بنا نهاده شد و آموزش و پرورش نیز بر آن اساس تغییر کرد و از سیطره روحانیت خارج شد. اعزام دانشجویان به خارج از همان سالهای اول بعد از کودتای ۱۲۹۹ ادامه یافت. در کمتر از یک دهه تعداد مدارس ابتدایی از ۴۴۰ به ۱۰۵۰ و تعداد معلمان از حدود ۴۵۰ به ۵۶۰۰ و تعداد دانش آموزان از ۴۳ هزار به ۱۲۶ هزار افزایش یافت. در سال ۱۳۱۰ / ۱۹۳۱ بیش از هزار دانشجوی

ایرانی با سرمایه شخصی یا با کمک مالی از طرف دولت در اروپا تحصیل می کردند. همچنین، تعدادی مدرسه فنی- حرفه ای وابسته به وزارتخانه هایی نظیر پست و تلگراف یا اداره راه آهن با استنادی از آلمان و فرانسه و انگلستان تاسیس شدند.



رضا شاه در حال قرار دادن لوح تاسیس دانشگاه تهران در محل کلنگ زنی دانشکده پزشکی. نوشته روی لوح چنین است: "هنگام شاهنشاهی پادشاه ایران رضاشاه پهلوی سر دودمان پهلوی، ساختمان دانشگاه تهران به فرمان او آغاز و این نوشته که به یادگار در دل سنگ جا گرفته به زمین سپرده شد. بهمن ماه ۱۳۱۳ خورشیدی

با تعریف یک اقتصاد ملی، زیرساختهای کشور متحول شد و صنایع و کارخانه های جدیدی ایجاد شدند. در فاصله سالهای ۱۳۰۴ تا ۱۳۱۹ تعداد مراکز صنعتی کشور از ۲۰ به ۸۰۰ مرکز افزایش یافت، طول راه آهن از ۲۵۰ کیلومتر به ۱۷۰۰ کیلومتر و طول جاده ها از ۲۴۰۰ کیلومتر به ۱۲ هزار کیلومتر رسید. در این دوره، ۶۰ درصد سرمایه گذاری دولت در راه و ترابری بود و هزینه های دولت افزایش سالانه ای حدود ۱۱ درصد داشت. دستگاههای اداری و خدماتی به نیروی انسانی آموزش دیده نیاز داشت و مدارس فنی و حرفه ای فقط بخش کوچکی از این نیاز را برآورده می کردند.

دانشگاه تهران در سال ۱۳۱۳ و در اوج این حرکت به سوی صنعتی شدن تأسیس شد. در اولین سال پذیرش دانشجو، تعداد دانشجویانی که ثبت نام کردند حدود ۱۱۰۰ نفر بود. بدین ترتیب، در سال ۱۳۱۶ تعداد دانش آموزان دوره

اول دانشگاه تهران تقریباً معادل بود با کل تعداد فارغ التحصیلان مدرسه دارالفنون در مدت چهل سال اول فعالیت آن!

برنامه درسی دانشگاه از نظام آموزشی فرانسه اقتباس شد، درحالیکه آن برنامه درسی در جامعه و فرهنگ کاملاً متفاوتی تکامل یافته بود. دانشگاه‌های فرانسه برای کشوری متخصص تولید می‌کردند که تولید ناخالص ملی اش در سال ۱۳۰۹ / ۱۹۳۰، به ۴۳۰ میلیارد فرانک می‌رسید و تا سال ۱۹۳۵ فقط در علوم پایه و پزشکی ۲۰ جایزه نوبل نصیب دانشمندان فرانسوی شده بود. تحقیق در علوم پایه، ارتباط نظام مند علم و فناوری، وجود آزمایشگاه‌های مجهز و قرارداشتن در صف مقدم نوآوری‌های علمی و فنی بخشی از ویژگی‌های موسسات آموزش عالی فرانسوی بود. البته در آن هنگام دانشگاه‌های فرانسه در رتبه بعد از آمریکا و انگلستان و آلمان قرارداشتند و اگر ما مثلاً از دانشگاه‌های آمریکا هم اقتباس می‌کردیم، تفاوت چندانی نمی‌کرد؛ چون عوامل مهمی که پژوهش‌های پایه ای را رشد می‌دهد در میان نبود: صنعتی ملی و پویا که برای برنامه‌های تحقیق و توسعه از متخصصان داخلی استفاده کند و اقتصادی قدرتمند و برنامه ریزی‌های هدفمند دولتی یا خصوصی برای انتقال نظام مند علم و فناوری. تاسیس نشدن موسسات پژوهشی در علوم پایه به موازات توسعه در آموزش عالی از طرف دولت ناشی از دو عامل بود: درک محدود از عوامل بنیادی پیشرفت علمی و تکنولوژیکی غرب، و درآمد ناکافی ملی. دانشگاه تهران شروع بسیارخوبی بود که می‌توانست به مرور تکامل یابد و سرمشق پژوهشکده‌های متنوعی در کشور شود. دانشگاه تهران در حال پذیرش دوره دوم دانشجویانش بود که جنگ جهانی دوم شروع و متعاقباً ایران اشغال شد. اقتصاد ایران به شدت آسیب دید به طوری که بعد از خروج نیروهای متفقین از ایران در سال ۱۳۲۵ ده سال طول کشید تا تولید ناخالص ملی کشور به میزان قبل از جنگ بازگردد. تاریخ دانشگاه تهران و دیگر موسسات آموزش عالی و پژوهشی تا سال ۱۳۵۷ پژوهش مفصل دیگری می‌طلبد.